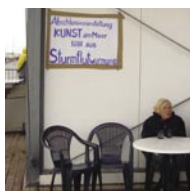




Regionale Klimaszenarien für die Metropolregion Bremen-Oldenburg im Nordwesten



Seit etwa hundert Jahren ist weltweit ein beschleunigter Klimawandel zu beobachten. Seit Beginn des 20. Jahrhunderts ist die Durchschnittstemperatur der Erdoberfläche um ca. 0,7°C angestiegen, die saisonale und regionale Verteilung der Niederschläge veränderte sich und Wetterextreme nahmen in einigen Regionen zu. In der Wissenschaft herrscht mittlerweile sehr große Einigkeit darüber, dass der größte Teil dieser Klimaänderungen vom Menschen verursacht wird, insbesondere durch die Emission von Treibhausgasen.

Da die weltweiten Emissionen von Treibhausgasen andauern und in Zukunft voraussichtlich noch zunehmen werden, gehen Klimawissenschaftler für die nächsten hundert Jahre von einer Verstärkung des Klimawandels aus. Selbst bei einer sofortigen Minderung der Treibhausgasemissionen auf ein klimaverträgliches Maß würde aufgrund vergangener Treibhausgasemissionen und der verzögerten Reaktion des Klimasystems auf diese Treibhausgase der Klimawandel mindestens einige Jahrzehnte weiter voranschreiten. Daher sind neben Anstrengungen zur Minderung der Treibhausgasemissionen auch Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel und seine Folgen notwendig.

Laut Aussagen des Zwischenstaatlichen Ausschusses für globalen Klimawandel (IPCC: 4. Sachstandsbericht aus dem Jahr 2007) ist bis zum Ende des 21. Jahrhunderts global mit einem weiteren Anstieg der Temperaturen um 1,1 bis 6,4°C zu rechnen. Diese Aussage basiert

auf Emissionsszenarien (SRES), die in Klimamodelle einfließen und aus denen dann Projektionen des zukünftigen Klimas abgeleitet werden. Diese Projektionen sind jedoch nicht als exakte Vorhersagen oder gar als Wetterprognosen zu verstehen. Sie entwerfen mögliche, plausible Klimaentwicklungen für die Zukunft, die auf statistischen Durchschnittswerten über Zeitperioden von 30 Jahren basieren.

Für die Analyse der Folgen und Wirkungen des Klimawandels auf regionaler Ebene sowie für die Ableitung von Anpassungserfordernissen sind Aussagen über den regionalen Klimawandel notwendig. Hierfür stehen in Deutschland mehrere regionale Klimamodelle zur Verfügung (Modellnamen: CLM, REMO und WETTREG). Sie werden für die Erstellung von zwei regionalen Klimaszenarien für die Metropolregion Bremen-Oldenburg im Projekt 'nordwest2050' genutzt (2050-Szenario und 2085-Szenario: siehe Abbildung 1).





Seite 2/4

Die Abschätzungen bezüglich des regionalen Klimawandels sind als mögliche, mit Unsicherheiten behaftete Entwicklungen des regionalen Klimas für die Metropolregion Bremen-Oldenburg bis zum Ende des 21. Jahrhunderts zu verstehen. Zur Darstellung der Unsicherheiten werden in den beiden regionalen Klimaszenarien neben den Mittelwerten für das sog. A1B-Emissionsszenario zusätzlich Spannweiten der möglichen Klimaentwicklung benutzt, die auf weiteren Emissionsszenarien basieren. Die jeweilige 30-jährige Zeitspanne der Szenarien 2050 und 2085 wird mit einer ebenfalls 30-jährigen Referenzperiode für das Ende des 20. Jahrhunderts (Auswertung anhand der Messdaten des Deutschen Wetterdienstes (DWD) und der Modellläufe der Referenzperiode (C20)) verglichen, um Differenzen für ausgewählte Klimaparameter ableiten zu können. Die Angaben über die Spannweiten resultieren aus der Zusammenarbeit mit dem Norddeutschen Klimaatlas (www.norddeutscher-klimaatlas.de; Meinke & Gerstner 2009).

	A1B-Mittelwerte	Spannweiten
2085-Szenario	Periode: 2071-2100 SRES: A1B Modelle: CLM, REMO WETTREG	Periode: 2071-2100 SRES: B1, B2, A1B, A2 Modelle: CLM, REMO RCAO
2050-Szenario	Periode: 2036-2065 SRES: A1B Modelle: CLM, REMO WETTREG	Periode: 2036-2065 SRES: B1, B2, A1B, A2 Modelle: CLM, REMO RCAO
Referenzperiode	Periode: 1971-2000 DWD-Daten und C20-Läufe	Periode: 1961-1990 DWD-Daten und C20-Läufe

Abbildung 1:

Ansatz und Randbedingungen für die Klimaszenarioentwicklung in nordwest2050

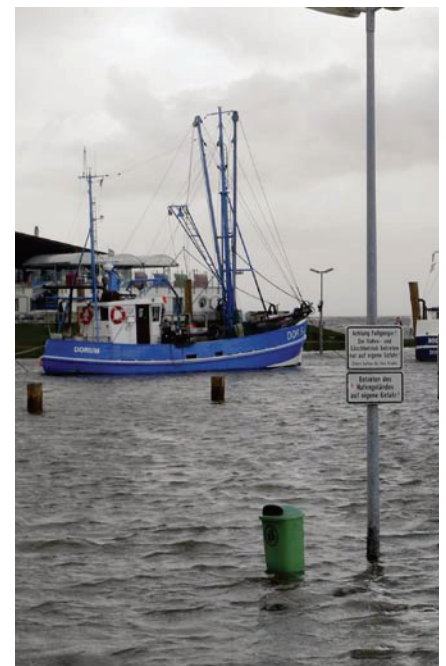


Tabelle 1:

Veränderungen der Klimaparameter für die beiden **nordwest2050-Klimaszenarien „2050“ und „2085“** (Differenzen zur Referenzperiode). Die oberen Zahlen sind Mittelwerte der Modelle CLM und REMO für das A1B-Emissionsszenario; die Zahlen in Klammern stellen die Spannweiten möglicher Veränderungen dar, die sich aus Modellläufen der Szenarien B1, B2, A1B und A2 ergeben (s.a. Abbildung 1).

nordwest2050-Klimaszenario	2050	2085
Zugrunde gelegte Zeitperiode	2036-2065	2071-2100
Parameter (Auswahl)*	A1B (Spannweiten)	A1B (Spannweiten)
Jahresmitteltemperatur (in 2 m Höhe über Boden)	+1,5°C (+1 bis +2°C)	+2,8°C (+1,9 bis +4,7°C)
Sommertage pro Jahr (Tage mit Maximaltemperatur größer oder gleich 25°C)	+8,3 Tage (+2 bis +9,6 Tage)	+15,9 Tage (+5,6 bis +42,6 Tage)
Tropische Nächte pro Jahr (Tage mit Minimaltemperatur größer oder gleich 20°C)	+1,7 Nächte (+0,3 bis +1,7 Nächte)	+4 Nächte (+1,3 bis +18,7 Nächte)
Frosttage pro Jahr (Tage mit Minimaltemperatur kleiner oder gleich 0°C)	-22,3 Tage (-33 bis -10,8 Tage)	-32,3 Tage (-39,5 bis -12,1 Tage)
Eistage pro Jahr (Tage mit Maximaltemperatur kleiner oder gleich 0°C)	-6,1 Tage (-16 bis -3,7 Tage)	-11,6 Tage (-17,6 bis -4,8 Tage)
Gesamtniederschlag	+8% (+3 bis +9%)	+6% (-1 bis +10%)
Niederschlag im Sommer (Monate Juni, Juli, Aug.)	-3% (-13 bis +8%)	-17% (-46 bis -9%)
Niederschlag im Winter (Monate Dez., Jan., Feb.)	+9% (+9 bis +27%)	+25% (+17 bis +44%)
Regentage pro Jahr (Tage mit mehr als 1 mm Niederschlag)	-4 Tage (-1,4 bis +2 Tage)	+4,2 Tage (-18,9 bis +3,2 Tage)
Starkregenereignisse pro Jahr (Tage mit mind. 20 mm Niederschlag)	+1 Tag (0 bis +1 Tag**)	+1,8 Tage (+1 bis +2 Tage)
Schneemenge (nur CLM)	-57% (-92 bis -38%)	-70% (-95 bis -51%)
Tage mit Schneebedeckung pro Jahr (nur CLM)	-13 Tage (-10 bis 0 Tage)	-18 Tage (-10 bis 0 Tage)
Mittlere Windgeschwindigkeit (in 10 m Höhe über Boden)	+1,8% (0 bis +2 %)	+2,5% (0 bis +3 %)
Maximale Windgeschwindigkeit (in 10 m Höhe über Boden)	+3,8% (n.v.)	+11% (n.v.)
Sturmtage pro Jahr (maximale Windgeschwindigkeit größer oder gleich 17,2 m/s)	+0,4 Tage (-1,3 bis +3 Tage)	+0,7 Tage (+1,5 bis +3 Tage)
Sonnenscheindauer pro Jahr (nur CLM)	-2,8% (-5 bis -2%)	-3,9% (-7 bis -3%)
Mittlerer Meeresspiegel*** (Vergleich zu 1980-1999)	+17,5 cm (+9 bis +70 cm)	+34,5 cm (+18 bis +140 cm)
Mittleres Tidehochwasser*** (MThw: Hochrechnung vergangener Messwerte)	+15,5 cm (+10 bis +21 cm)	+30,5 cm (+20 bis +41 cm)
Wasserstände durch Windstau***	+10 cm (0 bis +20 cm)	+25 cm (+15 bis +35 cm)
Sturmflutwasserstände*** (Summe aus mittlerem Meeresspiegel, MThw und Windstau)	+43 cm (+19 bis +111 cm)	+90 cm (+53 bis +216 cm)

*: für einige Parameter liegen saisonale Auswertungen vor; **: für die Zukunftsperiode 2041-2070; ***: Parameter werden nicht in den regionalen Klimamodellen berechnet, sondern sind auf Basis anderer Berechnungen und Quellen abgeschätzt worden.

Kontakt:

BioConsult Schuchardt & Scholle GbR | Reeder-Bischoff-Straße 54 | 28757 Bremen
Dr. Bastian Schuchardt | Tel.: 0421-6392798 11 | E-Mail: schuchardt@bioconsult.de
Dipl.-Biol. Stefan Wittig | Tel.: 0421-694981 28 | E-Mail: wittig@bioconsult.de

Seite 4/4

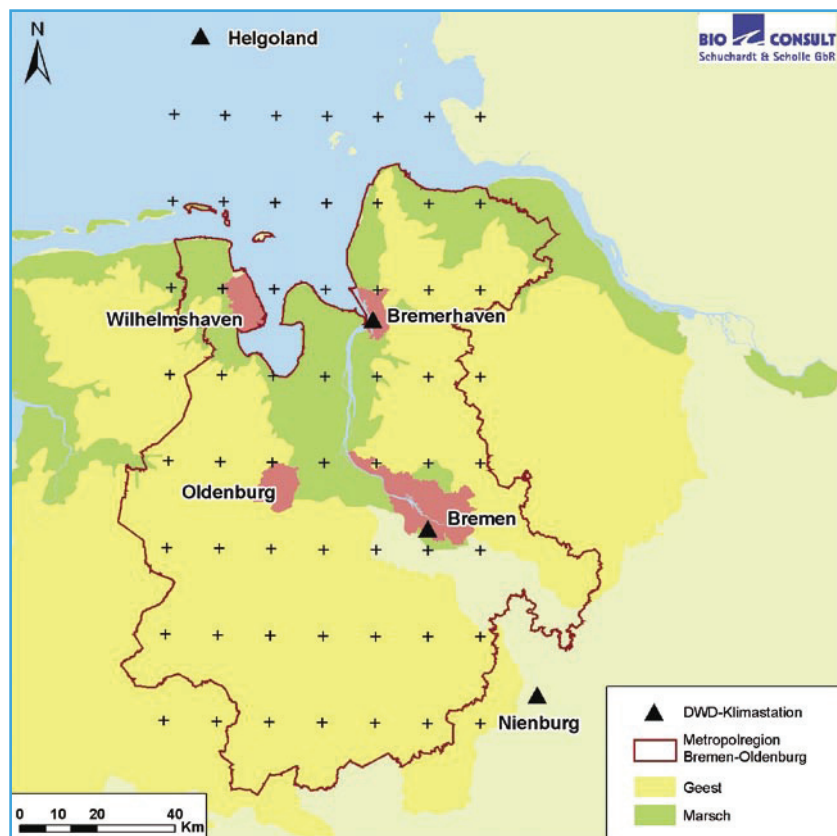


Abbildung 2: Darstellung der Grenzen der Metropregion Bremen-Oldenburg (MPR HB-OL), der für die Klimaszenariodarstellung ausgewählten DWD-Klimastationen und des vom Regionalmodell CLM abgedeckten Gebiets (Gitterzellen).

Zusammenfassung

Nach den nordwest2050-Klimaszenarien ist zukünftig mit folgenden Veränderungen der klimatischen Bedingungen in der Metropolregion Bremen-Oldenburg im Nordwesten zu rechnen:

- die Sommer werden trockener und wärmer;
- die Winter werden feuchter und wärmer;
- Starkregenereignisse und Hitzeextreme nehmen zu;
- Sturmtage werden häufiger und maximale Windgeschwindigkeiten nehmen zu;
- der mittlere Meeresspiegel, das mittlere Tidehochwasser und die Wasserstände durch Windstau steigen an und verursachen höhere Sturmflutwasserstände.

Welche Risiken und Chancen mit den skizzierten Klimaveränderungen in der Metropolregion Bremen-Oldenburg verbunden sind und welche Anpassungsmaßnahmen sinnvoll erscheinen bzw. notwendig werden, wird in der Verwundbarkeitsanalyse von „nordwest2050“ anhand der Veränderungen der dargestellten Klimaparameter für verschiedene Sektoren und Handlungsbereiche (Energie-, Ernährungs-, Hafen- und Wasserwirtschaft, Hochwasser- und Küstenschutz, Raum- und Regionalplanung usw.) erforscht.